

ЗД-36. СЕНСОРНЫЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК $\text{CdPb}_{1-x}\text{S}(\text{Br})$ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПРИСУТСТВИЮ В ВОЗДУХЕ NO_2

А. Е. Бездетнова¹, В. Ф. Марков^{1,2}, Л. Н. Маскаева^{1,2},
Ю. Г. Шашмурин¹, А. С. Франц¹

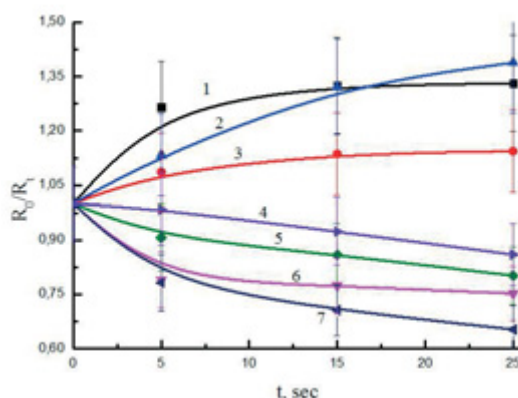
¹ Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,
620002, Россия, Екатеринбург, ул. Мира, 19

² Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России,
620062, Россия, Екатеринбург, ул. Мира, 22

E-mail: bezdetnova_alena@mail.ru

Разработка целенаправленного гидрохимического метода синтеза пленок твердых растворов замещения с прогнозируемым составом на основе сульфидов металлов, которые дают возможность в значительных пределах варьировать физико-химические характеристики соединений, тем самым позволяя использовать их в качестве функциональных материалов для оптоэлектроники, сенсорной техники, солнечных элементов, неорганических сорбентов, является актуальной. Все твердые растворы, независимо от их типа, однофазны и существуют в интервале концентраций. В настоящее время твердые растворы являются основой твердотельной электроники. Особое внимание уделяется сегодня полупроводниковым материалам, используемым в оптоэлектронике и сенсорной технике; к этим материалам относят сульфиды металлов.

Загрязнение воздуха – один из основных факторов риска для здоровья, связанных с окружающей средой. Загрязненный воздух способствует появлению и развитию хронической обструктивной болезни легких, острых инфекций нижних дыхательных путей и рака легких. Токсичность диоксида азота в 7 раз выше токсичности NO. Более 95 % от общего количества выбросов оксидов азота поступают в атмосферу при сжигании жидкого и газообразного топлива.



Зависимость отклика пленок на NO_2 (200 мг/м^3 ; $104,5 \text{ ppm}$), где содержание в исходной смеси CdBr_2 равно 0 M (2), $0,005 \text{ M}$ (3), $0,01 \text{ M}$ (1), $0,7 \text{ M}$ (6), $0,8 \text{ M}$ (5), $0,9 \text{ M}$ (7), $0,1 \text{ M}$ (4)

Для исследования сенсорных свойств на детектирование в воздухе диоксида азота были выбраны пленки твердого раствора $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$ различного состава, полученные с использованием бромида кадмия. Содержание бромида кадмия варьировалось в пределах от 0 до 0,1 М. На диаграмме представлены зависимости отклика пленок $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$ на присутствие в воздушной среде диоксида азота в количестве 200 мг/м^3 ($104,5 \text{ ppm}$). Максимальное значение по отклику имеют пленки с исходной концентрацией соли CdBr_2 $0,01 \text{ M}$ (1,37) и $0,09 \text{ M}$ (0,7) соответственно.

Из представленных зависимостей видно, что при увеличении концентрации соли кадмия в исходном растворе и в готовой пленке происходит изменение взаимодействия с газом. Поскольку $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$, с более высоким содержанием x по данным наших исследований, является полупроводником p -типа, существенно увеличивается вклад дырочных носителей в электрическую проводимость материала сенсора, что выражается в снижении омического сопротивления сенсорных элементов при контакте с газом. При низком содержании x пленки являются n -типом. Так, пленки 1–3 имеют n -тип проводимости, а пленки 4–7 p -тип.

Таким образом, возможны различные виды взаимодействия самих пленок с газом, что позволяет создавать сенсорные элементы из данных составов пленок твердого раствора $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$.

Дальнейшее исследование пленок твердого раствора на детектирование газа ставит новый вопрос: каков механизм данного взаимодействия?